

REC'D 17 MAR 2000  
WIPO PCT

PCT/JP 00/01349

06.03.00

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JPO 1349

#7

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 3月 4日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第057468号

出願人  
Applicant(s):

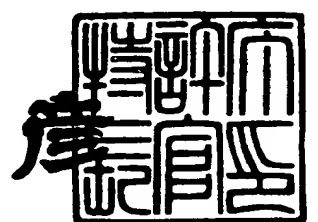
ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 1月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3000325

【書類名】 特許願

【整理番号】 9801160603

【提出日】 平成11年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/06

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

    【氏名】 岡田 隆宏

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

    【氏名】 池田 康成

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

    【代表者】 出井 伸之

【代理人】

    【識別番号】 100082131

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲本 義雄

    【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 032089

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信装置および方法、並びに提供媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当て手段と、

前記 N 個の割り当て手段から出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換手段と、

前記 N 個の変換手段から出力された信号を多重化する多重化手段と、

前記多重化手段により多重化された信号を OFDM 信号に変調する変調手段と、

前記 OFDM 信号を R F 帯域の信号に変換して送信する送信手段と

を含むことを特徴とする送信装置。

【請求項 2】 前記変換手段は、前記送信手段が送信する R F 帯域の信号の中心周波数と前記チャンネルの中心周波数とのシフト量と、ガードインターバル長に基づく移相角を累加算して求められる移相量に基づいて周波数変換することを特徴とする請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 3】 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当てステップと、

前記 N 個の割り当てステップから出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換ステップと、

前記 N 個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、

前記多重化ステップで多重化された信号を OFDM 信号に変調する変調ステップと

前記 OFDM 信号を R F 帯域の信号に変換して送信する送信ステップと

を含むことを特徴とする送信方法。

【請求項 4】 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当てステップと、

前記 N 個の割り当てステップから出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換ステップと、

前記 N 個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、

前記多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと

前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップと

を含む処理を送信装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は送信装置および方法、並びに提供媒体に関し、特に、ガードバンドを設けなくても受信側において隣接チャンネルの影響を受けずに希望チャンネルの信号が復調できるようにする送信装置および方法、並びに提供媒体関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 伝送方式はマルチパス妨害に対して耐性のあることから、地上波を用いたデジタル伝送に適した伝送方式として知られている。OFDM伝送方式を用いた伝送を行う場合、隣接するチャンネルの混信を防ぐため、図1に示すように、各チャンネルは所定量の周波数間隔(ガードバンド)をあけて配置されている。図1においては、チャンネル1 (ch 1) の中心周波数を  $f_1$ 、ch 2 の中心周波数を  $f_2$ 、ch 3 の中心周波数を  $f_3$  とし、各チャンネル間に、ガードバンドが設けられている例を示している。

##### 【0003】

図2は、送信機1の構成を示すブロック図である。図2に示した送信機1は、ch 1乃至ch 3の3チャンネル分の信号を送信する場合の構成を示している。マッピング器2-1に入力されたch 1の情報系列1は、所定の符号化方式、例えば、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) や16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) などの変調信号点に割り当てられ、IFFT (Inversed Fast Fourier Transform) 演算器3-1に出力される。IFFT演算器3-1は、入力された変調信号点を逆フーリエ変換し、ガードインターバル付加器4-1に出力する。

## 【0004】

ガードインターバル付加器 4-1 は、入力された信号に、ガードインターバルを付加し、直交変調器 5-1 に出力する。直交変調器 5-1 は、発振器 6-1 により発振された周波数  $f_{IF}$  の搬送波を用いて、入力された信号を直交変調し、周波数変換器 7-1 に出力する。周波数変換器 7-1 は、発振器 8-1 により発振された周波数  $f_1 + f_{IF}$  の搬送波と入力された信号とを乗算し、中間周波数  $f_1$  の RF 帯域の信号に変換し、アンテナ 9-1 により送信させる。

## 【0005】

ch 2 の情報系列 2 は、マッピング器 2-2 に、ch 3 の情報系列 3 は、マッピング器 2-3 に、それぞれ入力され、それぞれ対応する装置により、上述した情報系列 1 と同様の処理が施されることにより、それぞれ中間周波数  $f_2$  の RF 帯域の信号と、中間周波数  $f_3$  の RF 帯域の信号とにされる。

## 【0006】

このようにして生成された 3 チャンネル分の信号は、図 1 に示したように、各チャンネル間にガードバンドが設けられることにより、受信側において、希望のチャンネルを検出する際に、その希望のチャンネルに隣接するチャンネルの影響を受けないようにされている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ガードバンドは、希望のチャンネルに隣接するチャンネルの影響を受けないように設けられているが、周波数利用効率が低下することになり、周波数の有効利用の点からは好ましくない。しかしながら、ガードバンドを設けなかったり、その間隔を狭くすると、隣接チャンネルからの影響が発生し、受信時の S/N の劣化を伴うといった課題があった。

## 【0008】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ガードバンドを設けずとも、受信側において、隣接チャンネルからの影響を受けずに希望のチャンネルを復調できるような信号を送信することにより、周波数利用効率を向上させることを目的とする。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に記載の送信装置は、N個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てるN個の割り当て手段と、N個の割り当て手段から出力されたN個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換するN個の変換手段と、N個の変換手段から出力された信号を多重化する多重化手段と、多重化手段により多重化された信号をOFDM信号に変調する変調手段と、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信手段とを含むことを特徴とする。

## 【0010】

本発明に記載の送信方法は、N個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てるN個の割り当てステップと、N個の割り当てステップから出力されたN個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換するN個の変換ステップと、N個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

## 【0011】

本発明に記載の提供媒体は、N個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てるN個の割り当てステップと、N個の割り当てステップから出力されたN個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換するN個の変換ステップと、N個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップとを含む処理を送信装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

## 【0012】

本発明に記載の送信装置、送信方法、および提供媒体においては、N個のチャンネルの情報が、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てられ、それらの信号点が、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換され、それらのN個

の信号が多重化され、OFDM信号に変調される。

【0013】

【発明の実施の形態】

図3は、本発明を適用した送信機の一実施の形態の構成を示すブロック図である。図3に示した送信機20は、多重チャンネル数を3チャンネルとした場合を示している。送信機20から送信される信号は、図4に示したように、チャンネル1 (ch1) 乃至ch3の信号が、ガードバンドを設けずに配置されている。ch1乃至ch3の中心周波数は、それぞれ $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ とする。

【0014】

送信機20のマッピング器21-1には、ch1の情報系列1が、マッピング器21-2には、ch2の情報系列2が、マッピング器21-3には、ch3の情報系列3が、それぞれ入力される。マッピング器21-1乃至21-3は、それぞれ入力された情報系列1乃至3を、所定の符号化方式に従って符号化し、それぞれ対応する周波数変換器22-1乃至22-3に出力する。

【0015】

周波数変換器22-1乃至22-3は、入力された信号を後述するように周波数変換し、それぞれ多重化器23に出力する。多重化器23は、周波数変換器22-1乃至22-3から入力された信号を多重化し、IFFT演算器24に出力する。IFFT演算器24は、入力された多重化された3チャンネル分の信号を一括して逆フーリエ変換 (OFDM変調) し、ガードインターバル付加部25に出力する。

【0016】

ガードインターバル付加部25は、入力された信号に、ガードインターバルを付加する。OFDM変調方式では、図5に示すように、例えば、16QAMなどを用いて変調された変調波としての搬送波1乃至kが加え合わされることにより送信信号が生成される。送信シンボル期間は、ガードインターバルと有効シンボル期間とから構成される。このガードインターバルは、マルチパス (ゴースト) による影響を軽減するために設けられた信号期間であり、有効シンボル期間の信号波形の一部を巡回して繰り返したものである。



## 【0017】

ガードインターバル付加部 25 から出力された信号は、直交変調器 26 に入力される。直交変調器 26 は、発振器 27 で発振された周波数  $f_{IF}$  の搬送波を用いて入力された信号を直交変調し、周波数変換器 28 に出力する。周波数変換器 28 は、発振器 29 により発振された周波数  $f_2 + f_{IF}$  の搬送波と入力された信号とを乗算し、中間周波数  $f_2$  の RF 帯域の信号に変換する。

## 【0018】

このようにして生成された 3 チャンネル分の信号が多重化された中心周波数  $f_2$  の信号は、アンテナ 30 により送信される。

## 【0019】

ch1 の情報系列 1 は、マッピング器 21-1 により、例えば、QPSK や 16QAM といった符号化方式に従って、信号点にマッピングされる。マッピングされた情報系列 1 の信号は、周波数変換器 22-1 に出力される。周波数変換器 22-1 は、入力された信号をチャンネルの中間周波数に応じて、この場合、ch1 なので、周波数  $f_1$  に応じて、周波数変換する。

## 【0020】

図 6 は、周波数変換器 22-1 の構成を示すブロック図である。なお、周波数変換器 22-2, 22-3 も同様の構成とされており、その動作も同様なので、ここでは、周波数変換器 22-1 を例に挙げて説明する。マッピング器 21-1 から出力された信号点の座標値を  $(I, Q)$ 、周波数シフト量を  $\Delta f$ 、ガードインターバル長を  $\Delta T$  として表す。周波数シフト量  $\Delta f$  は、各チャンネルの中心周波数と、多重化される 3 チャンネルの中心周波数との差分をとったものである。すなわち、チャンネル 1 用の周波数変換器 22-1 の周波数シフト量  $\Delta f$  は  $f_1 - f_2$  であり、チャンネル 2 用の周波数変換器 22-2 の周波数シフト量  $\Delta f$  は  $f_2 - f_2 (= 0)$  であり、チャンネル 3 用の周波数変換器 22-3 の周波数シフト量  $\Delta f$  は  $f_3 - f_2$  である。

## 【0021】

マッピング器 21-1 から出力された信号点  $(I, Q)$  は、移相器 41 に入力され、周波数シフト量  $\Delta f$  とガードインターバル長  $\Delta T$  は、移相角発生器 42 に

入力される。移相角発生器 4 2 は、次式 (1) に基づいて、移相角  $\theta$  を発生する。

$$\text{移相角 } \theta = f(\Delta f, \Delta T) = 2\pi \Delta f (T + \Delta T) \quad \cdots (1)$$

式 (1) において、 $T$  は OFDM 信号の有効シンボル期間である。従って、 $(T + \Delta T)$  は、送信シンボル期間である。

#### 【0022】

移相角発生器 4 2 により発生された移相角  $\theta$  は、加算器 4 3 に出力され、累加算される。加算器 4 3 は、入力された移相角  $\theta$  と 1 OFDM 信号前の移相角  $\theta$  とを加算することにより、累加算された移相量  $\theta'$  を、移相器 4 1 に出力する。移相器 4 1 は、加算器 4 3 から入力された移相量  $\theta'$  を、次式 (2) に代入することにより、信号点  $(I, Q)$  を移相し、周波数変換された信号点  $(I', Q')$  を算出する。

#### 【数 1】

$$\begin{pmatrix} I' \\ Q' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta' & -\sin \theta' \\ \sin \theta' & \cos \theta' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I \\ Q \end{pmatrix}$$

#### 【0023】

周波数変換器 2 2 - 1 により、周波数変換された信号は、多重化器 2 3 に出力される。情報系列 2 は、マッピング器 2 1 - 2 と周波数変換器 2 2 - 2 により、情報系列 3 は、マッピング器 2 1 - 3 と周波数変換器 2 2 - 3 により、それぞれ上述した情報系列 1 と同様の処理が行われ、多重化器 2 3 に入力される。

#### 【0024】

多重化器 2 3 は、周波数変換器 2 2 - 1 乃至 2 2 - 3 から入力された信号を、それぞれのチャンネル配置に従い多重化する。多重化器 2 3 により周波数多重された 3 チャンネル分の信号は、IFFT 演算器 2 4 により一括して逆フーリエ変換 (OFDM 変調) される。図 7 に、多重化された OFDM ベースバンド信号を示す。ch 1 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数  $f_1 - f_2$  に、ch 2 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数 0 に、ch 3 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数  $f_3 - f_2$  に、それぞれ周波数変換され、周波数多重されている。

## 【0025】

IFFT演算器24により逆フーリエ変換された信号は、ガードインターバル付加器25によりガードインターバルが付加され、直交変調器26に出力される。直交変調器26は、入力した信号を発振器27が発振した周波数 $f_{IF}$ の搬送波と乗算することにより直交変調し、周波数変換器28に出力する。周波数変換器28は、直交変調された信号と、発振器29により発振された周波数 $f_2 + f_{IF}$ の信号を乗算することにより、中心周波数が $f_2$ の送信周波数に変換し、RF帯域の信号をアンテナ30により送信させる。

## 【0026】

このように、複数の情報系列の信号点を、周波数領域で周波数変換して周波数多重化し、一括してOFDM変調することにより、変調された全ての情報系列は、OFDMの直交条件を満たすので、隣接チャンネルによる干渉妨害を防ぐために設けられていたガードバンドを設ける必要がなくなり、もって、周波数利用の効率を高くすることが可能となる。

## 【0027】

送信機20により送信されたRF帯域の信号は、図8に示すような受信装置50により受信され、復調される。送信機20より送信された中心周波数が $f_2$ で、ch1乃至ch3の3チャンネルが多重化された信号は、受信機50のアンテナ51により受信される。アンテナ51により受信された信号は、周波数変換器52に入力される。

## 【0028】

周波数変換器52は、入力された信号から発振器53が発振する信号を用いて所望とされる信号を抽出する。発振器53は、ユーザにより選択されたチャンネルに応じた周波数の信号を周波数変換器52に供給する。すなわち、ユーザがチャンネル1を選択した場合、周波数 $f_1 + f_{IF}$ の信号を、チャンネル2の場合、周波数 $f_2 + f_{IF}$ の信号を、チャンネル3の場合、周波数 $f_3 + f_{IF}$ の信号を、周波数変換器52に供給する。周波数変換器52は、発振器53から供給された信号を用いて、RF帯域の信号を中間周波数帯域の信号に変換し、フィルタ54に出力する。

## 【0029】

フィルタ54は、入力された中間周波数帯域に変換された信号から、ユーザが選択したチャンネルに対応する信号以外の信号を除去し、直交復調器55に出力する。直交復調器55は、発振器56が発振する周波数 $f_{IF}$ の信号を用いて、入力された信号を直交復調し、I信号とQ信号とを抽出し、FFT演算器57に出力する。FFT演算器57は、入力されたI信号とQ信号に対してフーリエ変換（OFDM復調）を実行し、ユーザが選択したチャンネルに対応する情報系列を図示されていない表示デバイスなどに出力する。

## 【0030】

上述した実施の形態においては、多重化するチャンネル数を3チャンネルとしたが、3チャンネルに限らず、さらに多くのチャンネルを多重化するようにしてもよい。

## 【0031】

本明細書中において、上記処理を実行するコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体には、磁気ディスク、CD-ROMなどの情報記録媒体の他、インターネット、デジタル衛星などのネットワークによる伝送媒体も含まれる。

## 【0032】

## 【発明の効果】

以上の如く本発明に記載の送信装置、送信方法、および提供媒体によれば、N個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当て、その信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換し、それらのN個の信号を多重化しOFDM信号に変調するようにしたので、ガードバンドを設けなくても隣接チャンネルからの影響を受けずに希望のチャンネルの信号を得ることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

ガードバンドについて説明する図である。

## 【図2】

従来の送信機の一例の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明を適用した送信機の一実施の構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 の送信機 20 から送信される信号を説明する図である。

【図 5】

ガードインターバルについて説明する図である。

【図 6】

図 3 の周波数変換器 20-1 の構成を示すブロック図である。

【図 7】

OFDM のサブキャリアについて説明する図である。

【図 8】

受信機の構成を示すブロック図である。

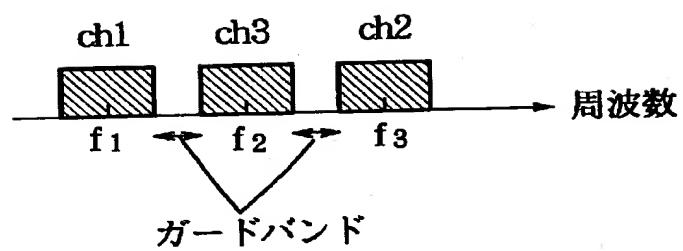
【符号の説明】

20 送信機, 21-1 乃至 21-3 マッピング器, 22-1 乃至 22-3 周波数変換器, 23 多重化器, 24 IFFT演算器, 25 ガードインターバル付加器, 26 直交変調器, 28 周波数変換器, 41 移相器, 42 移相角発生器, 43 加算器

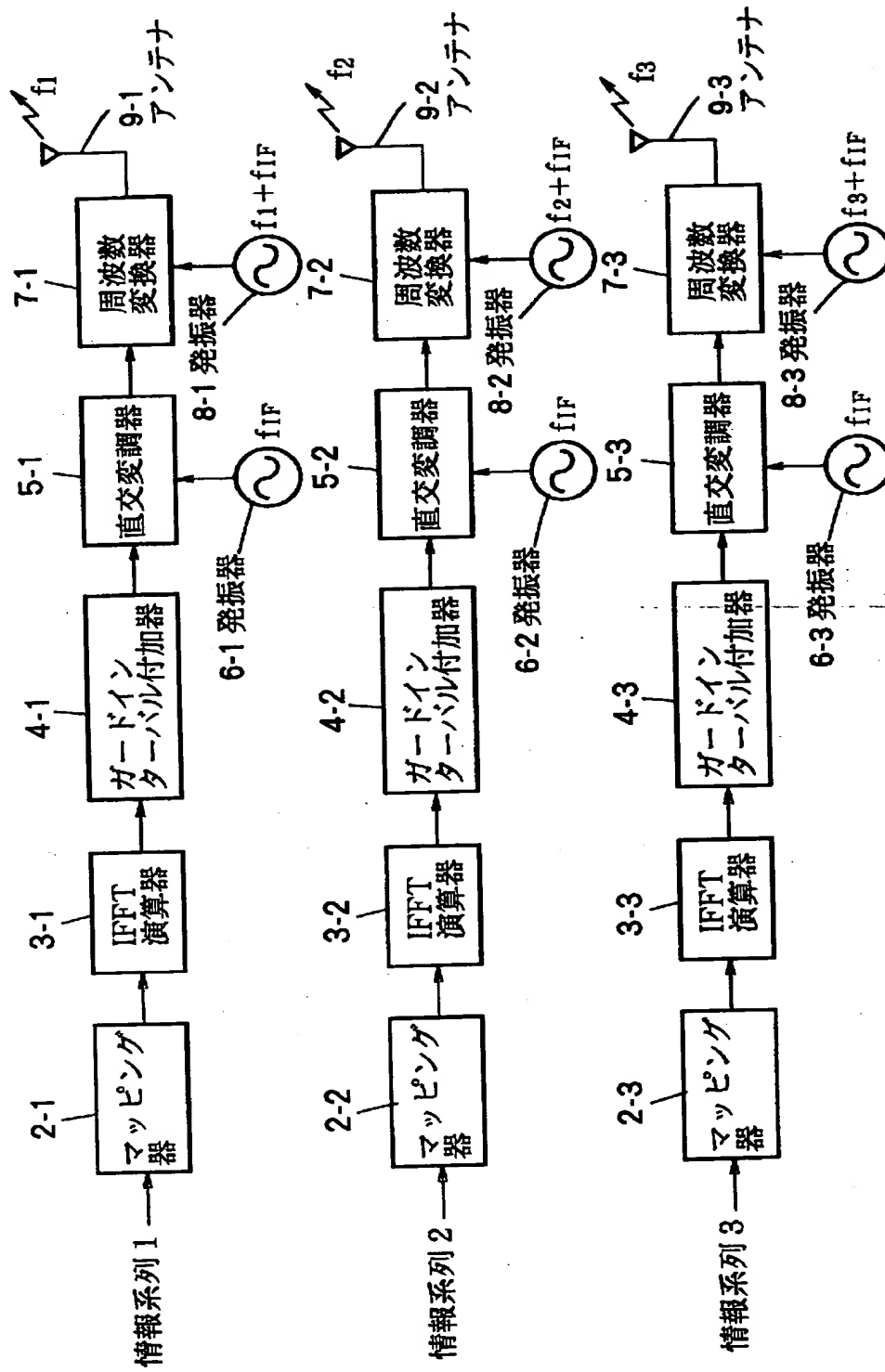
【書類名】

図面

【図 1】

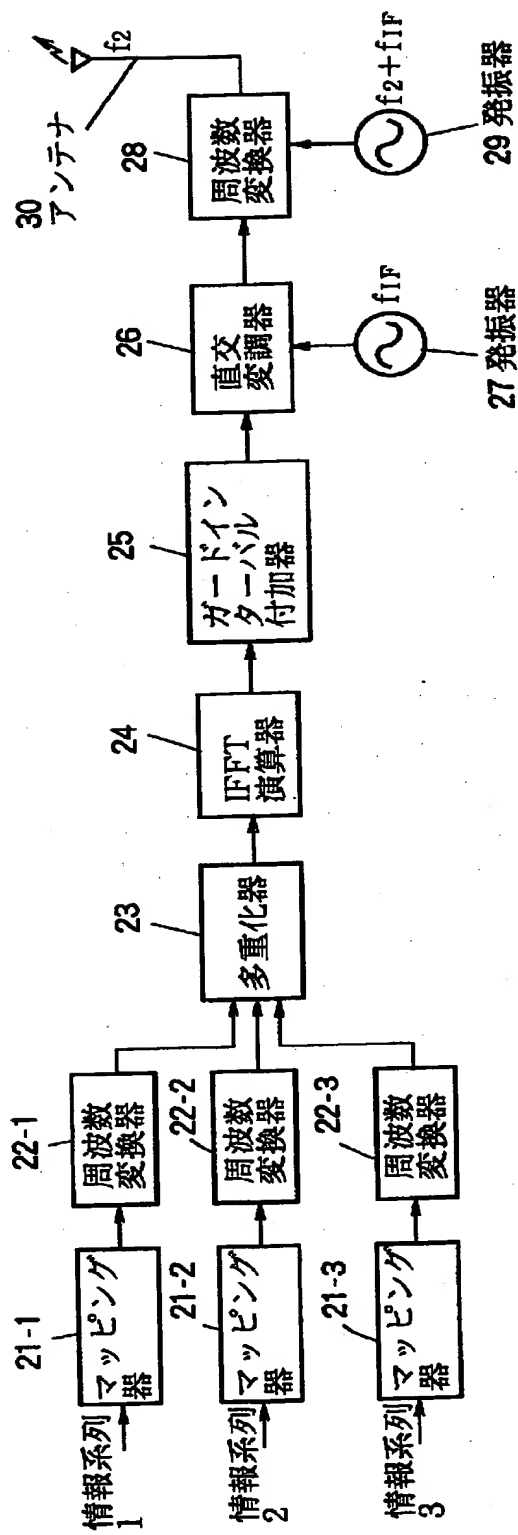


【図 2】



送信機 1

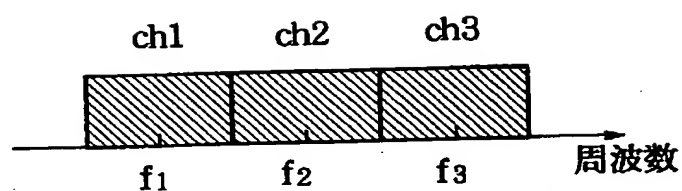
【図 3】



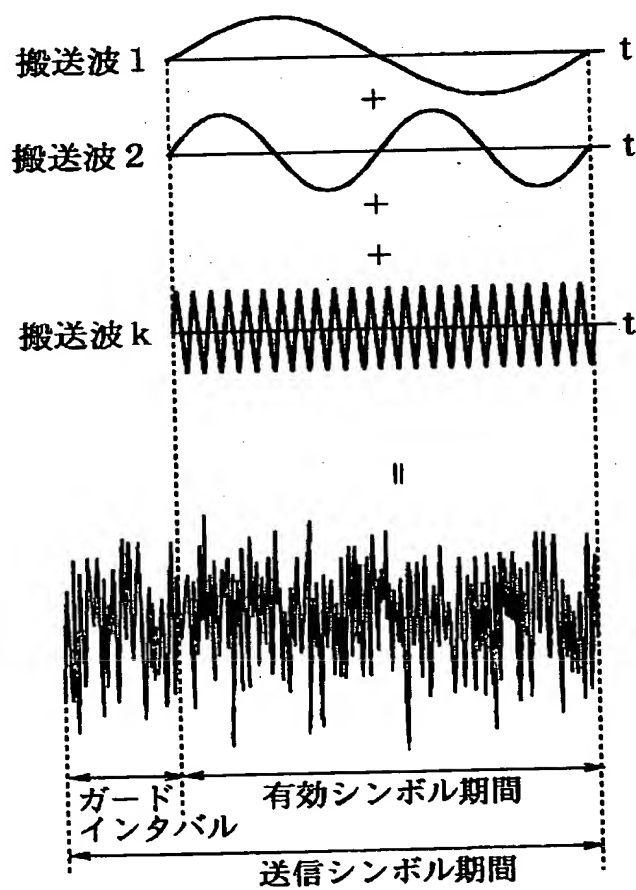
送信機 20



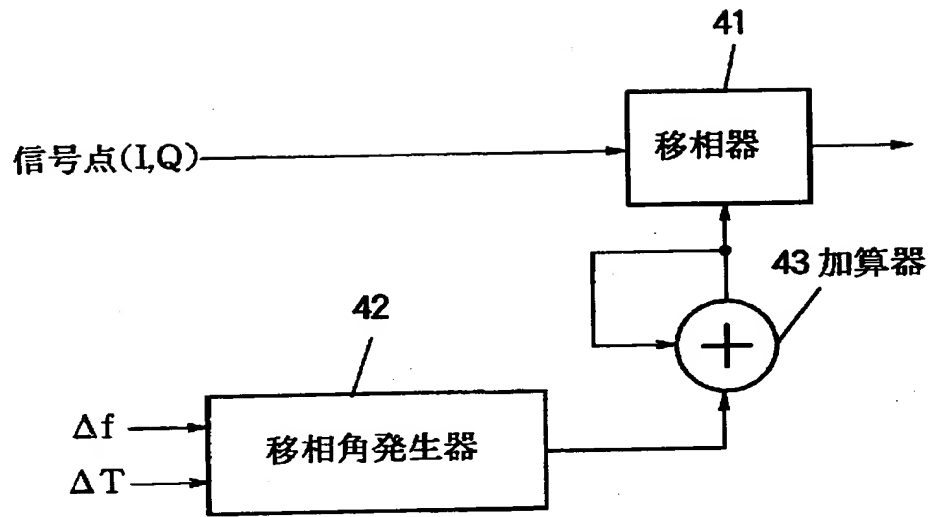
【図 4】



【図 5】

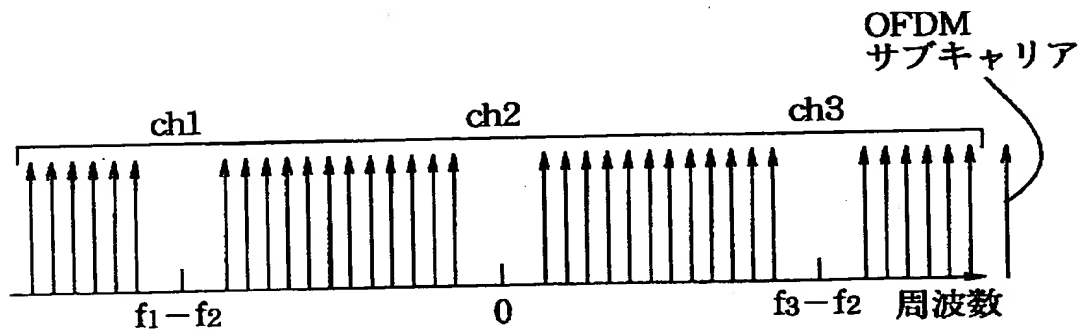


【図 6】

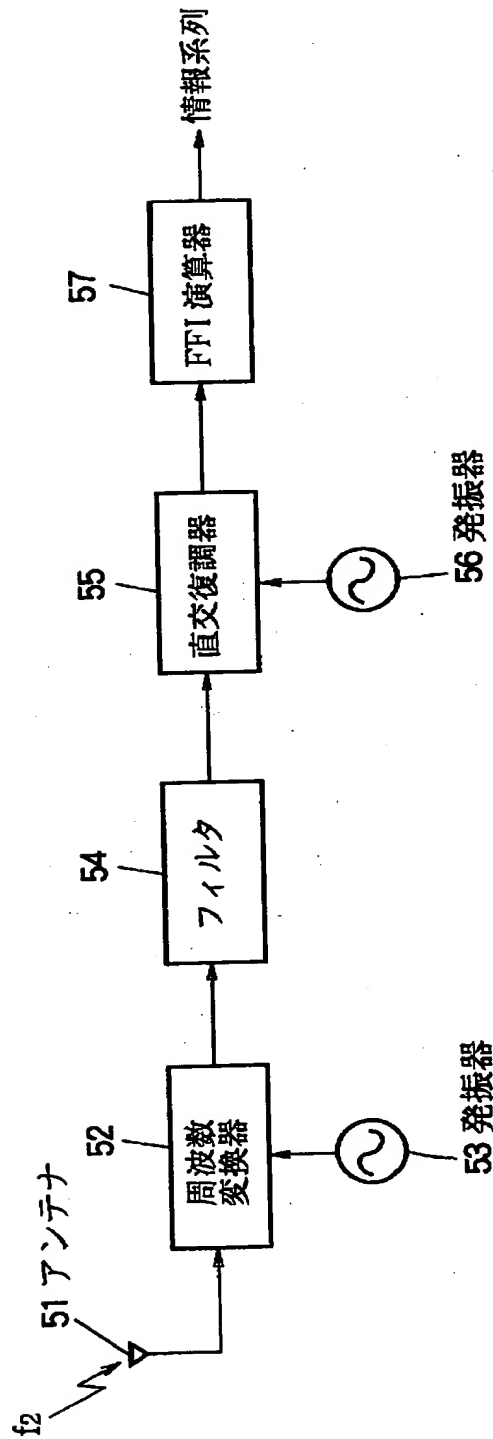


周波数交換器 22-1

【図 7】



【図 8】



受信機 50

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 隣接チャンネルからの影響をガードバンドを設けなくとも防ぐ。

【解決手段】 マッピング器 21-1 に入力された情報系列 1 は、所定の信号点にマッピングされ、周波数変換器 22-1 に出力される。周波数変換器 22-1 は、入力された信号の中間周波数に応じた周波数変換を施し、多重化器 23 に出力する。情報系列 2 と情報系列 3 は、それぞれ、情報系列 1 と同様の処理が施され、多重化器 23 に出力される。多重化器 23 は、入力された信号を多重化し、IFFT演算器 24 は、その多重化された信号を一括して逆フーリエ変換する。逆フーリエ変換された信号は、直交変調器 26 により直交変調され、さらに周波数変調器 28 により、RF 帯域の信号に変換され、アンテナ 30 により送信される。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page Blank (uspto)**